LORENZO MORETTI - ENEA AMB•MON•AMCOS

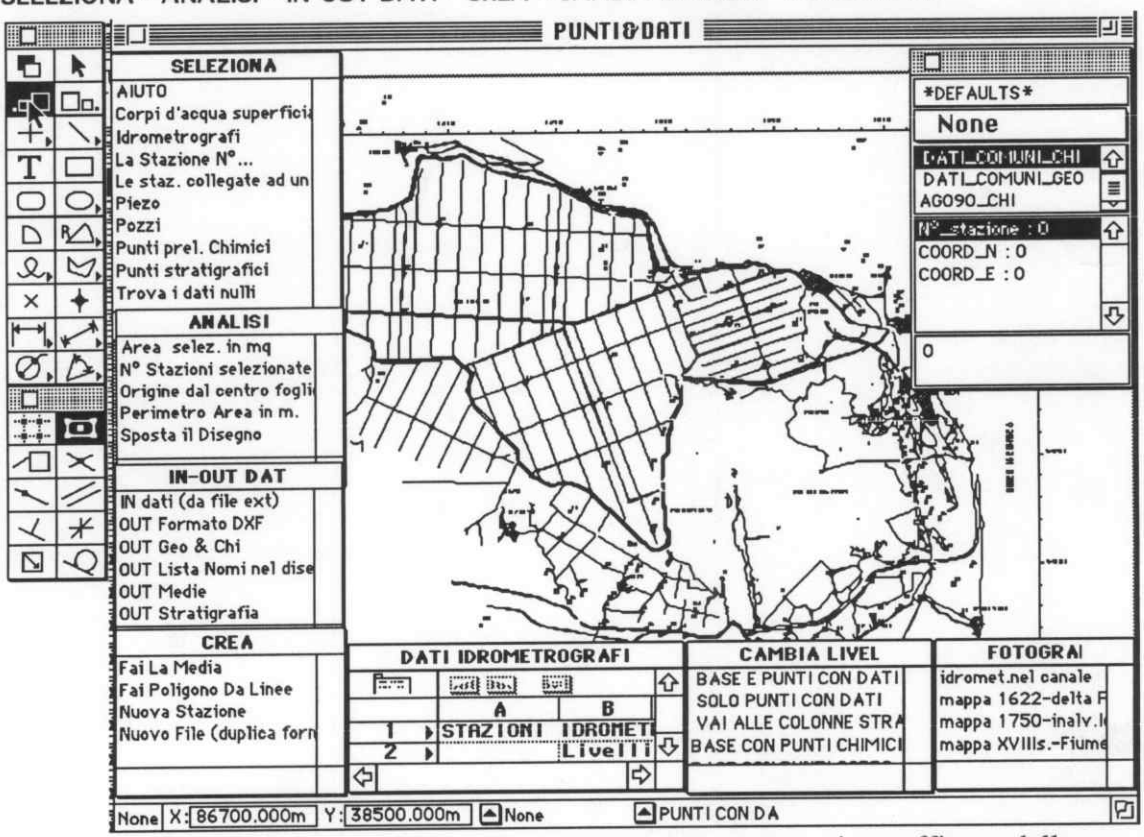
Bologna, 26 Febbraio 1993

Sto sviluppando un DataBase Geografico basato su un software CAD in commercio chiamato MINICAD+ e distribuito in Italia in versione italiana dal costo di £ 1.900.000. Questo CAD ha il grosso pregio di essere programmabile e di avere nel suo interno sia un database relazionale che un tabellare per fare i calcoli. I programmi che ho sviluppato si riferiscono a ***due*** argomenti specifici, ma la maggioranza di essi sono generici ed indipendenti dal file:

A) GESTIONE DI TUTTI I DATI PRELEVATI NELLE VARIE CAMPAGNE DI MISURA DAL GRUPPO DEI GEOLOGI E DA QUELLODEI CHIMICI IN ALMENO 3 ANNI NELL'AREA DI STUDIO DELLE VALLI DI COMACCHIO

Questi dati sono più di 10000 e possono aumentare con le nuove campagne. Sono dati molto diversi tra loro e suddivisi in decine e decine di file, ma hanno il pregio di trovarsi all'interno della base topografica e georeferenziati sul territorio. Nell'esempio sotto vediamo la base topografica a finestra piena con intorno 8 finestre. Le finestre con il nome:

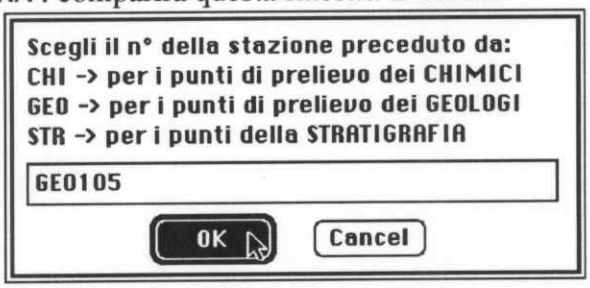
SELEZIONA - ANALISI - IN-OUT DATI - CREA - CAMBIA LIVELLO - FOTOGRAFIE



contengono i programmi da me creati e che servono per una gestione efficace della zona di studio. Per eseguire questi programmi bisogna fare un doppio click con il mouse sul nome (per vederli e per un aiuto tenere premuto il tasto OPTION mentre si fa un doppio click). La finestra **DATI IDROMETROGRAFI** è un tabellare con dei dati.

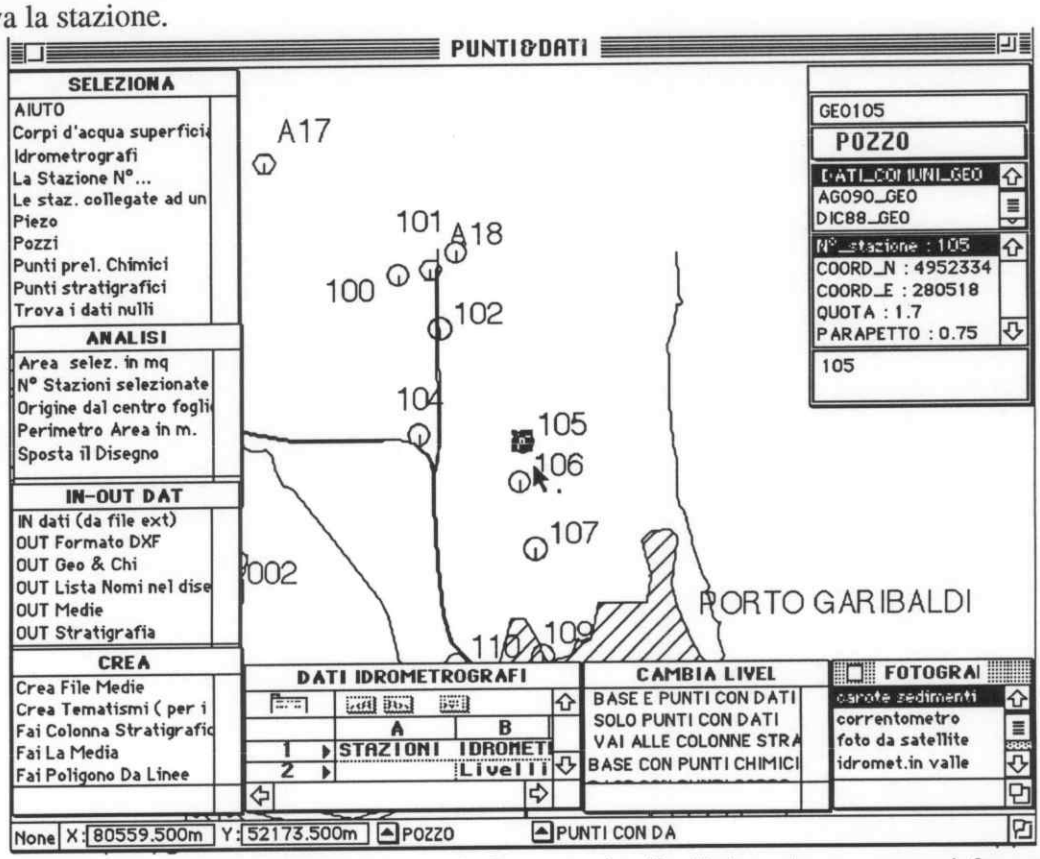
<u>Esempio:</u> Voglio vedere tutti i dati che sono collegati alla stazione n° 105. Bisogna deselezionare prima gli eventuali oggetti selezionati facendo un click con il mouse, su un

qualsiasi punto del disegno e poi basta fare un doppio click su La Stazione N°... all'interno della finestra **SELEZIONA** : comparirà questa finestra di scelta:



inseriamo la stazione GEO105 e poi OK.. Automaticamente viene selezionata sulla base topografica la stazione e, quello che a noi interessa, vengono visualizzati sulla finestra a destra in alto detta DataPalette tutti i dati prelevati in quella stazione in tutti i mesi dei prelievi, scorrendoli solo con il mouse (vedi disegno in basso).

E' una interattività unica con l'utente, anche non esperto, perché tutti i programmi che ho creato hanno la completa interfaccia Macintosh e quindi molto "user friendly". Ritornando all'esempio precedente per vedere da vicino dove si trova la stazione in esame, basta fare uno zoom sull'oggetto selezionato, ma se non vediamo l'oggetto o perché il monitor è piccolo oppure ci sono troppe stazioni sulla base, basta usare le potenzialità del CAD stesso e fare un doppio click sullo strumento di ZOOM IN (nella palette degli strumenti sulla sinistra). Automaticamente viene fatto uno zoom sull'oggetto selezionato, che verrà a trovarsi sempre al centro della finestra. Se questo zoom non è sufficiente, facciamo un altro doppio click finché non vediamo bene dove si trova la stazione.



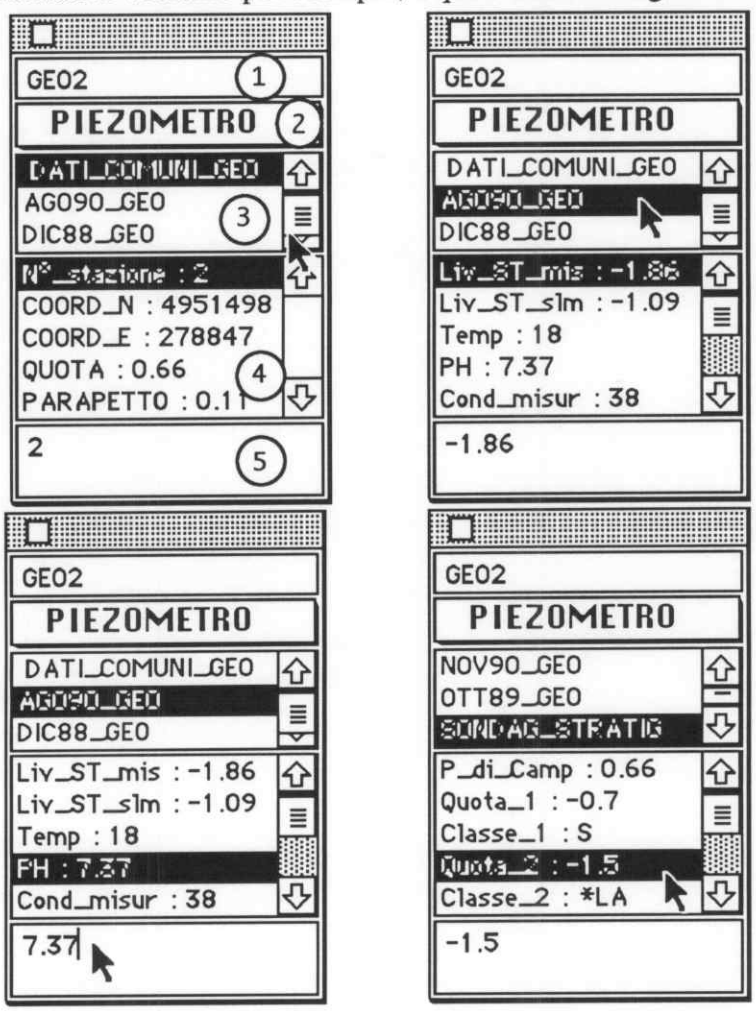
Quello visto è solo uno dei programmi, forse anche il più banale, ma vorrei far capire che alla base del lavoro c'è una filosofia completamente nuova per dei dati collegati ad

una base georeferenziata (io uso un sistema di coordinate geografico standard come l'UTM).

Questi dati possono essere visionati o inseriti nella finestra chiamata `DataPalette` solo facendo un click con il mouse. Questo evita, all'utente, di acquistare un database relazionale esterno come Oracle™ o dbIII™ o altri e di costruire complicati programmi per interfacciare questi dati con la base topografica. Questo CAD ha già al suo interno un database relazionale, molto semplice, ma anche molto efficace: c'è quello che serve. Possiamo, come tutti i database creare un formato di un file scegliendo `Record Format...`dal menù ⌘, con i campi, che possono contenere *TESTI, NUMERI INTERI, NUMERI CON DECIMALI, DATE, VARIABILI BOOLEANE* etc. etc.

In queste pagine troverete diverse volte il nome file ed il nome file grafico. Il file grafico è il disegno su cui si lavora, mentre file è uno dei file del database interno di MiniCad+. Questo file viene chiamato Record all'interno di MiniCad+, ma il nome record è anche l'unita minima del file (es: un file ha 130 record). Attenzione a non confondersi con i termini !!!

Nelle figure successive vediamo per esempio, a quali dati è collegata la stazione GEO2.



Questa finestra chiamata `DataPalette` è suddivisa in 5 parti:

(1) E' il Nome dell'oggetto (NameObject). E' una sorta di "codice fiscale" dell'oggetto, in quanto è uno ed unico: non ci sono due oggetti con lo stesso nome. In questo caso caso assegno il nome GEO2 con un criterio chiaro: GEO è un prefisso che identifica chi

ha fatto i prelievi e 2 è il n° stazione (vedi nella finestra 4 il campo N°_stazione). E' un codice identificativo personale. (Es: al fiume PO assegno il nome FIUME PO). Questo campo è selezionabile con il mouse e modificabile. La lunghezza massima è di 20 caratteri.

(2) E' la classe di appartenenza dell'oggetto (Class). In questo caso caso assegno la classe PIEZOMETRO all'oggetto in questione, ma potremo avere dei fiumi che appartengono alla classe FIUME o strade alla classe STRADA. E' un codice identificativo di appartenenza ad un guppo. Posso creare un massimo di 255 classi. La lunghezza massima è di 20 caratteri.

(3) Sono presenti tutti i file "collegati" all'oggetto grafico georeferenziato. Siccome il database interno di MiniCad+ è relazionale, i file possono essere anche più di uno, con un limite teorico infinito (il limite pratico dipende dalla memoria del computer, ma comunque da prove fatte è molto alto anche con macchine di bassa prestazione). La relazione tra i vari file viene fatta non da un campo, come nei DBMS normali (es: il N°_stazione lo dovrei riportare in tutti i file da relazionare perché fa da nodo di collegamento) ma dall'oggetto grafico stesso. Quando lo seleziono, automaticamente sono collegati i file che NOI abbiamo voluto collegare precedentemente. Ad un oggetto grafico possiamo collegare o meno un file dove inserire un dato. Esempio: in un certo mese si è rotto il piezometro e quindi non ho i dati; basta che l'oggetto grafico in questione non venga collegato al file di quel mese, che invece sarà collegato ad altre stazioni regolarmente funzionanti. Ma come si fa per *collegare un file* ad un oggetto grafico ?

- Selezionare l'oggetto con il mouse;
- selezionare in DataPalette il file dove inserire i dati, con un doppio click del mouse;
- l'oggetto è "collegato" per sempre a quel file e si possono inserire i dati.

C'è però anche la possibilità di *scollegare un file* :

- selezionare l'oggetto con il mouse;
- scriversi da una parte l'eventuale Nome dell'Oggetto, se presente (vedi punto 1 del DataPalette), perché anche questo verrà cancellato;
- selezionare in DataPalette il file da scollegare con il mouse;
- scegliere Clear dal menu Edit.;
- selezionare di nuovo l'oggetto e riscrivere l'eventuale suo nome in DataPalette.

Con il mouse possiamo scegliere quale file vedere: basta scorrere con le solite frecce sulla destra e scegliere il file come si può vedere anche dalle altre figure.

Questo oggetto grafico può essere perciò collegato ai dati più diversi : nelle figure faccio vedere che la stazione GEO2 ha collegati diversi file con campi interni completamente differenti come AGO90_GEO con dei campi interni come Liv_ST_mis, PH, etc. ed un file come SONDAG_STRATIG con campi come P_di_Camp, Quota_1 etc. etc.

(4) Sono presenti tutti i campi del file scelto nella finestra 3 Anche qui il numero dei campi può essere molto alto. Con il mouse possiamo scorrere con le frecce sulla destra e selezionare i campi da vedere o da riempire nella zona 5.

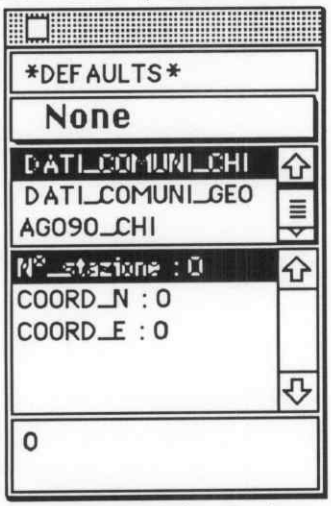
(5) In questa zona si visualizza o si inserisce da tastiera il valore del campo scelto nella zona 4.

Tra i programmi creati ce ne sono molti per la gestione di questi dati inseriti in MiniCad+, ma se ho già dei dati inseriti p.e. in database come dbIII o FileMaker, ho creato un programma che inserisce e *collega* automaticamente questi dati esterni agli oggetti sulla base topografica senza riscriverli.

C'è anche un programma che crea automaticamente il disegno di una colonna stratigrafica da dati inseriti nel database, e molti, molti altri. Per avere maggiori informazioni sugli altri programmi, tranne quelli in **CAMBIA LIVELLO** e **FOTOGRAFIE**, basta tenere premuto il tasto OPTION e fare doppio click sul programma in questione. Si entrerà nell'editor del programma e potremo leggere all'inizio le note di commento e, magari anche scorrere il programma e vedere cosa fa.

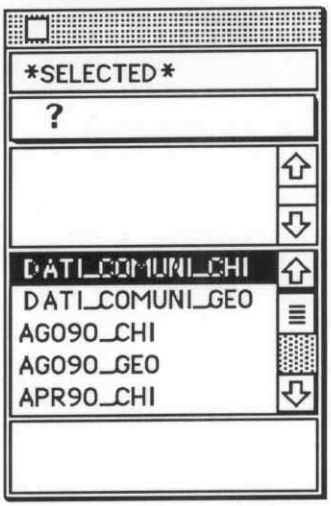
Vediamo ora in maggior dettaglio le possibili informazioni che ci può dare la finestra chiamata DataPalette. POSSIAMO AVERE MOLTE INFORMAZIONI ANCHE SE NON GUARDIAMO IL DISEGNO.

NORMALE (nulla è selezionato)



1 OGGETTO E' SELEZIONATO

+ di 1 OGGETTO è selezionato con classe diversa



+ di 1 OGGETTO è selezionato della stessa classe

Si può intuire, che se vogliamo agganciare, allo stesso file un certo gruppo di oggetti possiamo selezionarli e fare un doppio click sul file che vogliamo agganciare. Questo ci

risparmia un aggancio per ogni oggetto. Tenere presente che i dati agganciati all'oggetto occupano spazio nel file, per esempio un valore numerico con decimali occupa 10 bytes; se ho quindi 100.000 valori numerici da collegare il mio file di MiniCad+ aumenterà di (100.000 * 10) = 1.000.000 di bytes cioè 1 MegaBytes in più di spazio. Occhio quindi!!

B) GESTIONE DI TUTTI I DATI DELLE ANNATE AGRICOLE DAL 1973 AL 1983 NEI PODERI DELLA VALLE DEL MEZZANO

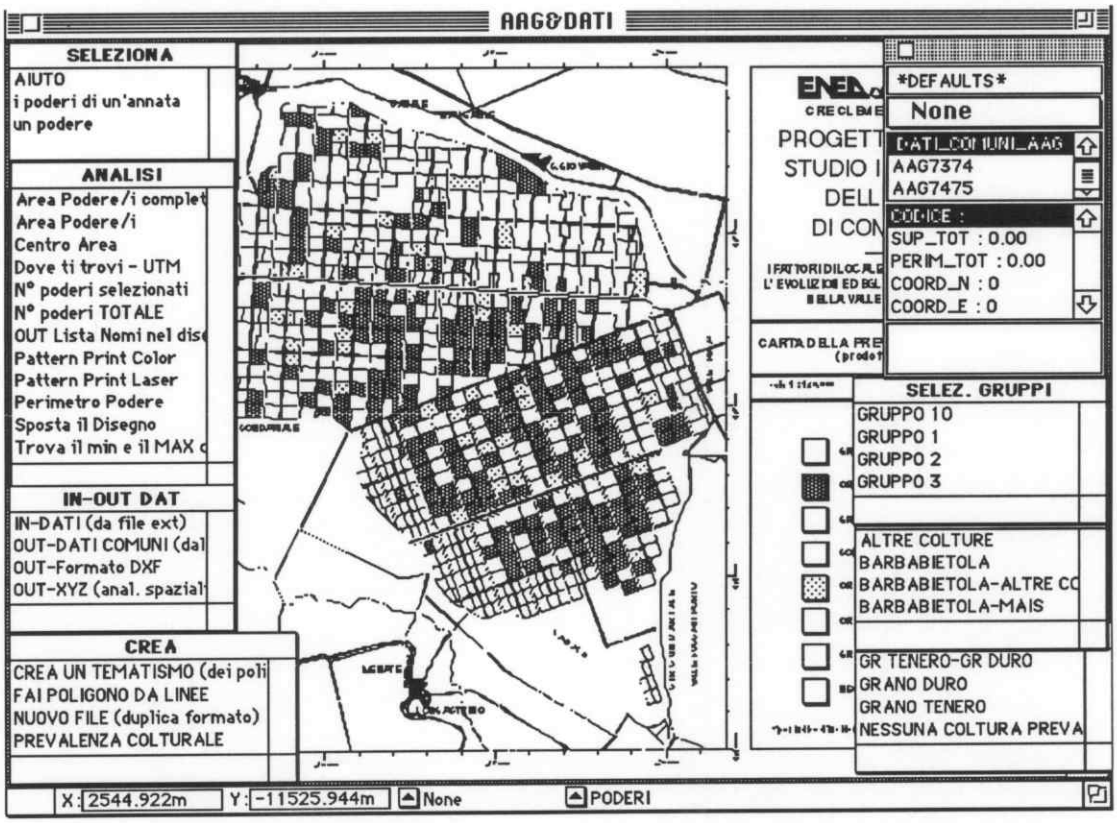
Anche in questo file sono inserite delle finestre con all'interno dei programmi da selezionare ed eseguire con un doppio click del mouse.
In questo file ci sono circa 800 poderi (nel grafico chiaramente sono dei poligoni) "collegati" ad 11 file di diverse annate agricole. Ogni file contiene 39 campi (3 valori ogni coltura per 13 colture diverse). Quindi abbiamo in linea e visibili più di 300.000 valori su cui possiamo fare moltissimi tipi di analisi. Qui farò cenno ai *tre* programmi principali creati:

CREA TEMATISMI

Questo programma permette di automatizzare la creazione di un tematismo partendo dai dati contenuti in 1 campo numerico di un determinato file. La scelta è guidata per ciò che riguarda i gruppi tematici . Esempio: voglio un gruppo tematico del campo Densità_abitativa del file DATI_STATISTICI che va da 100 a 150 abitanti / km^2, e poi un altro da 150 a 200 e così via. Tutto questo è guidato in maniera totale permettendo anche l'uscita di un file ASCII con gli attributi grafici elaborati dal programma per i vari oggetti e cioè il riempimento, il colore e la classe di appartenenza. Questo file ASCII mi permetterà una prossima volta che vorrò rifare questo tematismo, e non ho salvato questo file grafico già elaborato, di importare questi attributi con questo stesso programma e di colorare velocemente tutti gli oggetti. Quindi, dopo aver fatto tutti i tematismi che mi occorrono, io in realtà non salvo nessun file grafico, ma creo solamente questi file ASCII molto piccoli come dimensione, che mi serviranno tutte le volte che ne vorrò vedere uno facendomi risparmiare il salvataggio ogni volta del file grafico e quindi diverse decine di MegaByte di spazio su disco. In realtà potrò lavorare in seguiito anche su un file grafico non collegato ai miei dati, un file molto più piccolo di dimensioni, ma importando con questo programma da me creato, il file ASCII con gli attributi grafici creerò velocemente il mio vecchio tematismo senza salvare mai nulla. Per crearsi un file grafico senza dati *collegati* basta rimuovere, solo alla fine di tutti i tematismi fatti, i file dei dati da `Record Format...`dal menù ⌘, e poi salvare questo disegno con un altro nome scegliendo `Save as..` dal menù `File`. Una volta fatto il tematismo posso anche modificare completamente il riempimento ed il colore dei vari gruppi tematici selezionando dalla finestra **SELEZ. GRUPPI TEMATICI** il GRUPPO x dove x corrisponde al numero sequenziale della legenda creata.

PREVALENZA COLTURALE

E' un programma che crea automaticamente un tematismo legato alla prevalenza di una certa coltura su un'altra, colorando i vari poderi (vedi disegno) secondo certi parametri, tutti selezionabili da programma. In più assegna ai vari poderi anche una classe (vedi note in A) per avere anche in seguito la possibilita di gestione di questi poderi.



OUT - XYZ (an. spaziale)

E' un programma che crea automaticamente ben 39 file ASCII con 3 campi separati da un carattere di tabulazione:

1) Coordinata X;
2) Coordinata Y;
3) valore mediato non puntuale.

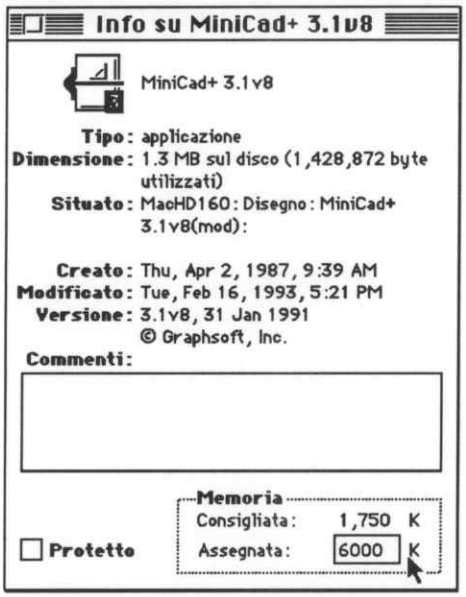
Questo valore mediato non puntuale è in pratica un valore spaziale mediato con quei poderi adiacenti che rientrano in un certo raggio di ricerca (in metri.) Se il numero di questi poderi trovati vicino al podere preso in esame è minore di un certo numero, viene dato un passo che aumenta questo raggio fino ad un limite massimo. Tutte queste valori sono inseribili da finestre di scelta aperte dal programma. *Gli algoritmi usati per i primi due calcoli sono proprietari non ENEA e quindi non divulgabili o vendibili.*

L'aspetto interessante è però che questo CAD pur non avendo routine di analisi spaziale, riesce comunque ad analizzare cosa c'è intorno ad un punto con un certo raggio di ricerca.

NOTE FINALI SULL'USO DEI VARI PROGRAMMI

In queste note voglio ricordare due cose molto importanti per poter lavorare al meglio con i programmi da me creati e con il software MiniCad+.

Innanzi tutto, chi lavora noterà che per aprire questi file, con tutti i dati collegati all'interno, ci vorrà un tempo più o meno lungo dipendente dalla grandezza del file stesso. Più e grande come occupazione di spazio su disco, più tempo sarà necessario per l'apertura. Inoltre con file di dimensioni ragguardevoli è meglio aumentare la memoria



dell'applicazione, selezionando con un click MiniCad+ e scegliendo `Informazioni` dal menù `Archivio` ed assegnando uno spazio più grande secondo la disponibilità di memoria RAM del nostro calcolatore. Chiaramente con 4 MB di memoria RAM non si possono utilizzare file enormi, mentre con 8 MB o più si possono utilizzare file abbastanza grandi. Nell'esempio a sinistra si vede come si assegna la memoria all'applicazione.

La seconda cosa che verrà notata da chi esegue alcuni di questi programmi *la prima volta*, durante una sessione di lavoro, è il tempo di attesa che può essere nell'ordine anche dei minuti, per programmi molto lunghi. Questo succede solo perché MiniCad+, la prima volta che viene eseguito un programma scritto nel suo linguaggio (MiniPascal), durante una sessione di lavoro, controlla la correttezza del programma stesso, e se non sono presenti errori di programmazione, il programma parte. Questo controllo su programmi molto lunghi (maggiori di 10kB) può essere nell'ordine del minuto o più. In questo periodo di tempo, *sembra* che il computer si sia bloccato ma in realtà è solo questo pre-controllo, infatti già la seconda volta che viene eseguito, se nel frattempo non è stato modificato, questo tempo di attesa non c'è ed il programma *parte* subito.

La terza ed ultima cosa che consiglio agli utenti che lavorano sui file grafici con i dati collegati e devono creare isolineee, colonne stratigrafiche, o altri disegni, è quella di lavorare su file con le stesse caratteristiche ma senza dati; lasciare cioè solo i livelli grafici che servono. I livelli con gli oggetti collegati al database è meglio toglierli se dobbiamo fare delle elaborazioni abbastanza gravose sotto l'aspetto grafico. I dati collegati sono in questo caso superflui. Per esempio, nel caso delle colonne stratigrafiche, consiglio alla fine di tagliare e incollare le varie colonne create in un file vuoto; ugualmente le isolinee, potrei importarle su un file senza i dati del database. I dati infatti occupano spazio e rallentano notevolmente la gestione dei disegni molto ingombranti

PER PRECAUZIONE TENETE SEMPRE UNA O PIU' COPIE DI BACKUP DEL VOSTRO FILE GRAFICO CON TUTTI I DATI COLLEGATI AL DATABASE.

CONCLUSIONI

Questi programmi creati in MiniCad+ possono diventare uno standard per moltissime applicazioni legate al territorio o più in generale alla gestione di dati da georeferenziare su una base topografica (catasto, gestione di un parco, etc. etc.). I campi di applicazione sono limitati solo dal fatto che questo CAD non può assolutamente sostituirsi ai software cartografici in commercio, non avendo al suo interno routine di analisi spaziale evolute o routine per la creazione automatica di tematismi. La differenza, secondo me sta essenzialmente in cinque cose;

- è un vero CAD;
- ha un prezzo di circa 15 volte inferiore al più semplice dei cartografici che deve comprendere anche un database relazionale come Oracle (costa molto meno di una licenza del solo DBMS Oracle);
- l'interfaccia completamente grafica;
- l'integrazione completa con tutti i software che si usano normalmente in un qualsiasi ufficio, ed in più anche l'uso delle normali stampanti sia a colori che laser in bianco e nero presenti dappertutto;
- la possibilità di creare delle applicazioni cosiddette verticali specifiche per l'utente e perciò venderle in quanto la nuova versione in italiano in distribuzione dal Marzo 1993 consente l'esecuzione di programmi compilati e quindi non visionabili dall'utente.

In Italia ed a livello mondiale questo è senz'altro il primo tipo di grossa applicazione sull'ambiente. Esistono in America e Canada diverse software house che sviluppano programmi soprattutto nell'ambito meccanico ed architettonico.
Sarebbe quindi auspicabile far acquistare diverse licenze di questo pacchetto, almeno nell'ambito di Bologna, sapendo che esistono fortissimi sconti su licenze multiple.